

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/053820

International filing date: 04 August 2005 (04.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 043 052.7  
Filing date: 06 September 2004 (06.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 August 2005 (24.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

16. 08. 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 043 052.7

**Anmeldetag:**

06. September 2004

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:**Verfahren zur Manipulationserkennung an einem  
Sensor**IPC:**

G 06 F, G 07 C

Die nachstehend angeführten Angaben sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. August 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Stark

## Beschreibung

## Verfahren zur Manipulationserkennung an einem Sensor

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor und einer Aufzeichnungseinheit.

- 10 Insbesondere im Bereich der Betriebsdatenaufzeichnung eines Nutzfahrzeuges mittels eines Tachographen sind Manipulationen auf Grund des Urkundencharakters der Aufzeichnungen unbedingt zu vermeiden. Neben der Relevanz dieser Aufzeichnungen als Nachweis in rechtlichen Auseinandersetzungen sind hier auch die Sicherheit des Fahrzeugbetriebes und arbeitsrechtliche
- 15 Gesichtspunkte wichtig. Mit der neuen Generation von Tachographen in digitaler Ausführung gemäß der EU-Verordnung EU-VO 3821/85 sieht sich die Entwicklung dieser Geräte vor die Herausforderung gestellt, Manipulationen dieser neuen Technologie zuverlässig zu verhindern. Eine nahe liegende Methode, die Aufzeichnungen in betrügerischer Absicht zu manipulieren, liegt in der Möglichkeit, das Signal von einem Sensor, der meist im Getriebebereich des Kraftfahrzeuges angebracht ist, beispielsweise elektromagnetisch zu modifizieren. So könnten die regelmäßig impulsförmigen Signale des Sensors,
- 20 wenn sie in Echtzeit übermittelt werden, eine Verzögerung erfahren und auf diese Weise stets eine langsamere als die gefahrene Geschwindigkeit zur Aufzeichnung bringen.

- Die Erfindung hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, Manipulationen an der Übertragung eines zu der Wegstrecke bzw. der
- 30 Geschwindigkeit korrelierten Signals von einem impulsgebenden Sensor zu einer Aufzeichnungseinheit zu erschweren.

Zur Lösung der Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 vor. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren findet besonders vorteilhafte Anwendung bei der personenbezogenen Aufzeichnung von Daten betreffend den Betrieb eines Kraftfahrzeuges, wenn die Aufzeichnungseinheit als Tachograph ausgebildet ist und der impulsgebende Sensor ein zu der zurückgelegten Wegstrecke des
- 10 Fahrzeugs eindeutig korreliertes Signal an die Aufzeichnungseinheit bzw. den Tachographen übermittelt, da im Rahmen dieser Anwendung besonders strenge Maßstäbe an die Manipulationssicherheit anzulegen sind. Der impulsgebende Sensor ist hierbei vorteilhaft als Hall-Sonde ausgebildet und wirkt mit
- 15 einem rotierenden Getriebebauteil zusammen, das alternierend Vorsprünge und Freisparungen aufweist und auf diese Weise messbar die Permeabilität in der Umgebung der Hall-Sonde ein impulsförmiges Signal, vorzugsweise ein annähernd rechteckiges Signal gebend verändert. Dementsprechend übermittelt der
- 20 Sensor an die Aufzeichnungseinheit Echtzeitimpulse, deren Periodendauer eindeutig zu der Drehfrequenz des entsprechenden Getriebebauteils und eindeutig zu der Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. der Wegstrecke korreliert ist. Eine hervorragende Manipulationssicherheit erreicht das erfindungsgemäße Verfahren
- 25 dadurch, dass die Messergebnisse der Sensormessung an die Aufzeichnungseinheit sowohl als Echtzeitimpulse übermittelt werden als auch als Datensignale. Hierzu weist der Sensor eine entsprechende Auswerteeinheit auf, die die Echtzeitimpulse in Datensignale höheren Informationsgehaltes übersetzt, welche anschließend an die Aufzeichnungseinheit parallel zu den
- 30 Echtzeitimpulsen übermittelt werden. Eine derartige Übermittlung wird erfindungsgemäß von der Aufzeichnungseinheit, insbesondere von einem Datenauswertungsmodul der Aufzeichnungs-

einheit mittels eines ersten Anforderungsbefehls initiiert, auf welchen der Sensor mit dem Datensignal antwortet. Auf Grund des zyklischen Aussendens des ersten Anforderungsbefehls an den Sensor kann das Datensignalauswertungsmodul der Aufzeichnungseinheit die Messung des Sensors lückenlos mittels der Datensignale nachvollziehen. Die parallel zu dem Datensignal von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit übermittelten Echtzeitimpulse werden von der Aufzeichnungseinheit mittels einer Echtzeitsignalschnittstelle aufgenommen und von dieser der Anzahl nach zu einer Echtzeitimpulsanzahl aufsummiert. Das Datensignalauswertungsmodul fordert mittels eines zweiten Anforderungsbefehls von der Echtzeitsignalschnittstelle in zyklischen Abständen die Echtzeitimpulsanzahl an und vergleicht den Unterschied der Echtzeitimpulsanzahl der aktuellen Anforderung zu derjenigen der vorhergehenden Anforderung mit der Anzahl der Impulse, die die Datensignalauswertung aus den zyklisch übermittelten Datensignalen für den gleichen Zeitraum ermittelt hat.

Damit das Datensignalauswertungsmodul stets die zu der richtigen Zeitspanne der Messung gehörenden Echtzeitimpulsanzahlen mit entsprechenden Datensignalimpulsanzahlen vergleicht und hierbei keine Fehlzuordnung erfolgt, wird der erste Anforderungsbefehl und der zweite Anforderungsbefehl um eine bestimmte Zeitspanne  $\Delta t$  zueinander versetzt versendet. Diese Zeitspanne  $\Delta t$  ist abgestimmt auf den Zyklus der ersten Anforderungsbefehle und der zeitlichen Differenz der Signalübertragung zwischen dem Echtzeitsignal bzw. den Echtzeitimpulsen und dem Datensignal.

Das erfindungsgemäße Verfahren entfaltet besondere Vorteile, wenn die zyklische Übertragung des Datensignals von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit in regelmäßigen zeitlichen

Abständen erfolgt, insbesondere in einminütigen Abständen. Etwa einminütige Abstände haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen, weil insbesondere bei einer Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die Aufzeichnungsfunktion eines Tachographen bei einer in Schichten modular ausgebildeten Gestaltung einer Software, in der das Verfahren implementiert ist, die Softwaremodule zwischen den Schnittstellen und der Auswertung hinsichtlich der Bearbeitung und Übermittlung der Echtzeitsignale und der Datensignale während dieser Zeit einen Zyklus sicher abschließen können.

Große Vorteile bei der Implementierung und bei Änderungen erbringt ein schichtenmäßiger Aufbau des erfindungsgemäßen Verfahrens und eine entsprechende Implementierung in der Weise, dass eine Datensignalauswertung in einer Schicht angeordnet ist, die Rohdaten liefert, empfängt und verarbeitet, eine mit der ersten Schicht kommunizierende zweite Schicht sich um den Transfer von Daten kümmert in der Weise, dass Daten konform entsprechender Datenübertragungsprotokolle transformiert werden oder zusätzlich noch eine Verschlüsselung erfahren. Eine mit der zweiten Schicht kommunizierende dritte Schicht umfassend beispielsweise eine serielle Datenschnittstelle und eine Echtzeitsignalschnittstelle spricht hierbei zweckmäßig Prozessorregister an und generiert zur Verarbeitung von Datenströmen Prozessor-Interrupts. Bestandteil der zweiten Schicht ist zweckmäßig ein Transfermodul, welches die Datensignale von dem Datensignalauswertungsmodul in eine auf das Datenübertragungsprotokoll abgestimmte Form transformiert und dementsprechend protokollkonforme empfangene Datensignale von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit zur internen Weiterverarbeitung in der Aufzeichnungseinheit zurück transformiert.

Zur Verhinderung jeglicher Manipulation ist es sinnvoll, wenn die Aufzeichnungseinheit an den Sensor und der Sensor an die Aufzeichnungseinheit die Datensignale verschlüsselt versendet und Bestandteil der Aufzeichnungseinheit ein Transfermodul ist, welches Datensignale von der Aufzeichnungseinheit an den Sensor sowie von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit verschlüsselt bzw. entschlüsselt. Davon im Wesentlichen unabhängig können zweckmäßig ohne Verschlüsselung und nicht konform zu einem Datenübertragungsprotokoll Echtzeitimpulse von dem Sensor an ein Echtzeitsignalauswertungsmodul übermittelt werden.

Vorteilhaft steht das Echtzeitsignalauswertungsmodul, welches die von der Echtzeitsignalstelle übermittelten Echtzeitimpulse insbesondere in eine Information über eine Geschwindigkeit bei der Anwendung des Verfahrens für einen Tachographen überführt, in einer signalübertragenden Verbindung mit dem Datensignalauswertungsmodul, an welches die Ergebnisse dieser Auswertung als ein zweites Datensignal übersendet werden. Eine derartige Übersendung bzw. Kommunikation zwischen dem Echtzeitsignalauswertungsmodul und dem Datensignalauswertungsmodul erfolgt zweckmäßig mittels eines zwischen den beiden Modulen angeordneten Kommunikationsspeichers asynchron.

Die Zeitspanne zwischen dem ersten Anforderungsbefehl und dem zweiten Anforderungsbefehl hat sich in der Praxis mit einer Länge zwischen 50 ms und 300 ms als sinnvoll erwiesen. Beste Stabilität des erfindungsgemäßen Verfahrens und minimale Fehleranfälligkeit lassen sich erzielen mit einer Zeitspanne zwischen 147 ms und 172 ms, so dass die Datensignalauswertung die Echtzeitimpulsanzahl stets zu einer korrekten Datensignalsimpulsanzahl zuordnet und auf die richtigen Vergleichsergebnisse kommt.

In der Folge ist die Erfindung anhand eines speziellen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Zeichnung zur Verdeutlichung näher erläutert. Es zeigt:

- 5    Figur 1    eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt eine Anordnung bestehend aus einem Tachographen DTCO und einem Sensor S. Der Tachograph DTCO steht mit  
10    dem Sensor S mittels einer Echtzeitsignalleitung RTL und einer Datenleitung DL in Verbindung. Wesentliche Komponenten des Tachographen DTCO sind eine serielle Datensignalschnittstelle DSI, ein Transfermodul TM, ein Datensignalauswertungsmodul DSE, ein Kommunikationsspeicher KM, ein Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE und eine Echtzeitsignalschnittstelle RTI. Der Tachograph DTCO übernimmt hierbei die Funktion  
15    einer erfindungsgemäßen Aufzeichnungseinheit RM.

Zu Beginn eines Signalübertragungsvorganges sendet der Tachograph DTCO initiiert von der Datensignalauswertung DSE an den  
20    Sensor S Authentifizierungsdaten 70 und darauf folgend eine Antwortanforderung 80. Nach erfolgreicher Authentifizierung beider Seiten und Austausch eines Sitzungsschlüssels treten der Tachograph DTCO und der Sensor S in eine Übermittlung von  
25    auf den Betrieb des Nutzfahrzeuges bezogener Daten gemäß ISO 16844-3 ein. Jede Minute initiiert das Datensignalauswertungsmodul DSE mittels eines ersten Anforderungsbefehls 1.0 eine Übertragung der Messergebnisse des Sensors der Zwischenzeit als Datensignal DS an das Datensignalauswertungsmodul  
30    DSE. Hierbei arbeitet das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einer schichtenweisen Implementierung in der Art, dass das Datensignalauswertungsmodul DSE die erste Anforderung 1.0 und das Datensignal DS in Form von Rohdaten aussendet bzw. emp-



fängt, da das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE, der Kommunikationsspeicher KM und die Datensignalauswertung DSE einer ersten Schicht 1.L angehören.

5 Der erste Anforderungsbefehl 1.0 gelangt als Rohdatum von den  
Datensignalsauswertungsmodul DSE zu dem Transfermodul TM,  
welches der zweiten Schicht 2.L angehört. Als Element der  
zweiten Schicht 2.L transformiert das Transfermodul TM den  
ersten Anforderungsbefehl 1.0 in eine Form, entsprechend ei-  
10 nem Datenübertragungsprotokoll DSP.

Die protokollkonformen Datensignale werden von dem Transfer-  
modul TM außerdem verschlüsselt und an ein Element einer  
dritten Schicht 3.L der Implementierung des erfindungsgemäßen  
15 Verfahrens, nämlich an die Datensignalschnittstelle DSI über-  
geben. Die dritte Schicht 3.L spricht auf unterster Ebene  
Prozessorregister an und generiert Interrupts insbesondere  
für den Datenaustausch mit dem Sensor S. Der erste Anforde-  
rungsbefehl gelangt auf diese Weise über die Datensignal-  
20 schnittstelle DSI mittels der Datenleitung DL zu dem Sensor  
S. Einen entsprechend umgekehrten Weg mit im Wesentlichen in-  
versen Vorgängen nimmt das Datensignal DS ausgehend von dem  
Sensor zu dem Datensignalauswertungsmodul DSE.

25 Im Wesentlichen unabhängig von den mit dem Datensignal DS in  
Verbindung stehenden Vorgängen D, die in der schematischen  
Darstellung auf einer mit D bezeichneten Seite D einer Grenz-  
linie G sich befinden, finden jenseitig dieser Grenzlinie G  
gleichzeitig mit Echtzeitimpulsen RTS in Verbindung stehende  
30 Vorgänge auf der mit RT bezeichneten Seite RT statt. Mittels  
der Echtzeitsignalleitung RTL sendet der Sensor S Echtzeitim-  
pulse RTS an die Echtzeitsignalschnittstelle RTI.

Die in der dritten Schicht 3.L befindliche Echtzeitsignalschnittstelle RTI sendet entsprechende Signale RTS an das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE, wobei die Anzahl der Echtzeitsignale RTS zu der Echtzeitimpulsanzahl RTSN fortlaufend aufaddiert werden.

Um eine bestimmte Zeitspanne  $\Delta t$  zu dem ersten Anforderungsbefehl 1.0 versetzt, nämlich um etwa 147 ms bis 172 ms, abgestimmt auf die in der zweiten Schicht 2.L und dritten Schicht 3.L ablaufenden Prozesse der Übertragung des Datensignals DS bzw. des ersten Anforderungsbefehls 1.0, sendet das Datensignalauswertungsmodul DSE an die Echtzeitsignalschnittstelle RTI einen zweiten Anforderungsbefehl 2.0 unter Zwischenschaltung des Transfermoduls TM. Entsprechend zeitversetzt zu dem Eintreffen des Datensignals DS aus dem Sensor S bei dem Datensignalauswertungsmodul DSE übermittelt die Echtzeitsignalschnittstelle RTI eine Echtzeitimpulsanzahl RTSN direkt an das Datensignalauswertungsmodul DSE.

Mittels des Kommunikationsspeichers KM befinden sich das Datensignalauswertungsmodul DSE und das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE im asynchronen Datenaustausch. Das Datensignalauswertungsmodul DSE vergleicht die Echtzeitimpulsanzahl RTSN mit der Datensignalsimpulsanzahl DSN und setzt bei einer bestimmt Abweichung dieser beiden Werte bestimmter, nicht mehr zu tolerierender Größe, in dem Kommunikationsspeicher KM ein Fehler-Flag FF, welches das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE dort ausliest. Das Fehler-Flag FF dient hierbei als Indikator für eine Manipulation und gelangt in einen Aufzeichnungsspeicher R. Gleichzeitig übernimmt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE anstelle der Echtzeitimpulse RTS die Informationen aus dem Datensignal DS zur Ermittlung der zurückgelegten Wegstrecke des Nutzfahrzeuges.

Beim Vergleich der Echtzeitimpulsanzahl RTSN und der Datensignalimpulsanzahl DSN ist eine als Grenze definierte Abweichung zulässig, erst bei Überschreitung der Abweichung wird das Fehler-Flag FF gesetzt.

5

Abhängig von den Echtzeitimpulsen RTS übermittelt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE ein Fahrsignal V oder ein Haltesignal ST an das Datensignalauswertungsmodul DSE.

10 Wird von dem Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE das Haltesignal ST an das Datensignalauswertungsmodul DSE übermittelt, vermeldet das Datensignalauswertungsmodul DSE den Stillstand des Fahrzeuges.

15 Übermittelt das Echtzeitauswertungsmodul RTSE an das Datensignalauswertungsmodul DSE kein Signal V für den Fall, dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE den Zustand "Halt" erkennt, und liefert die Echtzeitsignalschnittstelle RTI eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl RTSN = 0 im Vergleich zur  
20 Datensignalimpulsanzahl DSN, wird das Fehler-Flag FF gesetzt und der Aufzeichnung wird die aus dem Datensignal ermittelte Wegstrecke zugrunde gelegt und es wird der Zustand festgestellt, dass die Verbindung mittels der Echtzeitsignalleitung RTL gestört ist.

25

Übermittelt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE an das Datensignalauswertungsmodul DSE ein Signal V für den Fall, dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE den Zustand "Fahren" erkennt, und liefert die Echtzeitsignalschnittstelle  
30 RTI eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl RTSN im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl DSN, wird das Fehler-Flag FF gesetzt und der Aufzeichnung wird die aus dem Datensig-

nal DS ermittelte Wegstrecke bzw. Fahrgeschwindigkeit zugrunde gelegt.

- 5 Bleibt das Datensignal DS im Rahmen der zyklischen Anforderungsbefehle 1.0 völlig aus, wird ebenfalls das Fehler- Flag FF gesetzt und der Zustand festgestellt, dass die Verbindung mittels der Datenleitung DL gestört ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor (S) und einer Aufzeichnungseinheit (RM), wobei
- 5     - der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) Echtzeitimpulse (RTS) einer Messung übermittelt,
- 10    - die Aufzeichnungseinheit (RM) zyklisch an den Sensor (S) einen ersten Anforderungsbefehl sendet, woraufhin der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) ein erstes Datensignal (DS) übermittelt, welches Information über zwischenzeitliche Echtzeitimpulse (RTS) enthält,
- 15    - eine Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) die Echtzeitimpulse (RTS) zu einer Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) aufsummiert,
- 20    - ein Datensignalauswertungsmodul (DSE) der Aufzeichnungseinheit (RM) die Anzahl der Impulse basierend auf dem Datensignal (DS) zu einer Datensignalimpulsanzahl (DSN) ermittelt,
- 25    - das Datensignalauswertungsmodul (DSE) an die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) einen zweiten Anforderungsbefehl (2.0) sendet, woraufhin die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) übermittelt,
- 30    - wobei der erste Anforderungsbefehl (1.0) und der zweite Anforderungsbefehl (2.0) um eine bestimmte Zeitspanne ( $\Delta t$ ) zueinander versetzt aufeinander folgen und
- das Datensignalauswertungsmodul (DSE) die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) und die Datensignalimpulsanzahl (DSN) miteinander vergleicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die zyklische Übertragung des Da-

tensignals (DS) von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit in regelmäßigen zeitlichen Abständen erfolgt.

5 3. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (S) mit der Aufzeichnungseinheit (RM) auf der Grundlage eines Datenübertragungsprotokolls (DSP) Datensignale (DS) austauscht.

15 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Datensignalauswertungsmodul (DSE) und dem Sensor (S) ein Transfermodul (TM) angeordnet ist, welches die Datensignale (DS) von dem Datensignalauswertungsmodul (DSE) in eine auf das Datenübertragungsprotokoll (DSP) abgestimmte Form transformiert und protokollkonforme empfangene Datensignale (DS) von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) zur internen Weiterverarbeitung in der Aufzeichnungseinheit (RM) zurück transformiert.

25 5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufzeichnungseinheit (RM) an den Sensor (S) und der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) die Datensignale (DS) verschlüsselt versendet, Bestandteil der Aufzeichnungseinheit (RM) ein Transfermodul (TM) ist, welches Datensignale (DS) von der Aufzeichnungseinheit (RM) an den Sensor (S) und von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) verschlüsselt bzw. entschlüsselt.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Aufzeichnungseinheit (RM) eine Echtzeitsignalschnittstelle (RTI), die Echtzeitsignale (RTS) von dem Sensor (S) empfängt, und eine Datensignalschnittstelle (DSI), die Datensignale (DS) mit dem Sensor (S) austauscht, aufweist.

10 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) mit einem Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) in signalübertragender Verbindung steht, das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) die Echtzeitsignale (RTS) auswertet und aus den Ergebnissen dieser Auswertung ein zweites Datensignal (DS2) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) erzeugt.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) mit dem Datensignalauswertungsmodul (DSE) mittels eines Kommunikationsspeichers (KM) asynchron Daten austauscht.

0 9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitspanne ( $\Delta t$ ) zwischen 50 ms und 300 ms beträgt.

25 10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufzeichnungseinheit (RM) jede Minute an den Sensor (S) einen ersten Anforderungsbefehl (1.0) sendet.

11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass die Aufzeichnungseinheit (RM) bei Ausbleiben eines Datensignals (DS) als Antwort auf den zyklisch ausgesendeten ersten Anforderungsbefehl (1.O) ein Fehler-Flag (FF) in den Kommunikationsspeicher einträgt.

5 12. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Aufzeichnungseinheit (RM) bei einem eine bestimmte Grenze überschreitenden Unterschied in der Anzahl an Echtzeitimpulsen (RTS) im zeitbezogenen Vergleich mit dem Datensignal (DS) ein Fehler-Flag (FF) in den Kommunikationsspeicher eintragen wird und den Aufzeichnungen der Wegstrecke das Datensignal (DS) zugrunde gelegt wird.

10  
15 13. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass ein Fehler-Flag (FF) gesetzt wird und/oder der Aufzeichnung die aus dem Datensignal (DS) ermittelte Wegstrecke zugrunde gelegt wird und/oder der Zustand aufgezeichnet wird, dass die Verbindung mittels der Echtzeitsignalleitung (RTL) gestört ist, wenn das Echtzeitauswertungsmodul (RTSE) an das Datensignalauswertemodul (DSE) kein Signal (V) überträgt und das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) den Zustand "Halt" erkennt und  
20 die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl (RTSN = 0) im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl (DSN) liefert.

25  
30 14. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass ein Fehler-Flag (FF) gesetzt wird und der Aufzeichnung die aus dem Datensignal (DS) ermittelte Wegstrecke



bzw. Fahrgeschwindigkeit zugrunde gelegt wird, wenn das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) ein Signal (V) übermittelt und das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) den Zustand "Fahren" erkennt und die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) liefert im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl (DSN).

15. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Fehler-Flag (FF) gesetzt wird, wenn das Datensignal (DS) im Rahmen der zyklischen Anforderungsbefehle (1.0) ausbleibt und der Zustand aufgezeichnet wird, dass die Verbindung mittels der Datenleitung (DL) gestört ist.

## Zusammenfassung

## Verfahren zur Manipulationserkennung an einem Sensor

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor (S) und einer Aufzeichnungseinheit (RM). Insbesondere bei einem Tachographen (DTCO) gilt es jede Möglichkeit zur Manipulation zu beseitigen. Hierzu schlägt die Erfindung vor, das der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) Echtzeitimpulse (RTS) und zyklisch auf erste Anforderungsbefehle (1.0) höhere Datensignale (DS) einer Messung übermittelt und auf zeitlich zu den ersten Anforderungsbefehlen (1.0) versetzte zweite Anforderungsbefehle (2.0) eine

10 Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) empfängt. Ein Datensignalauswertungsmodul (DSE) vergleicht die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) und eine Datensignalimpulsanzahl (DSN) miteinander und erzielt dadurch höchste Sicherheit gegen Manipulation.

15

20 (Figur 1)

## Bezugszeichenliste

1.0	erster Anforderungsbefehl
2.0	zweiten Anforderungsbefehl
70	Authentifizierungsdaten
80	Antwortanforderung
DL	Datenleitung
DS	Datensignal
DS2	Zweites Datensignal
DSE	Datensignalauswertungsmodul
DSI	Datensignalschnittstelle
DSN	Datensignalimpulsanzahl
DSP	Datenübertragungsprotokoll
DTCO	Tachograph
FF	Fehler-Flag
KM	Kommunikationsspeicher
RM	Aufzeichnungseinheit
RTI	Echtzeitsignalschnittstelle
RTL	Echtzeitsignalleitung
RTS	Echtzeitimpulse
RTSE	Echtzeitsignalauswertungsmodul
RTSN	Echtzeitimpulsanzahl
S	Sensor
TM	Transfermodul
$\Delta t$	Zeitspanne

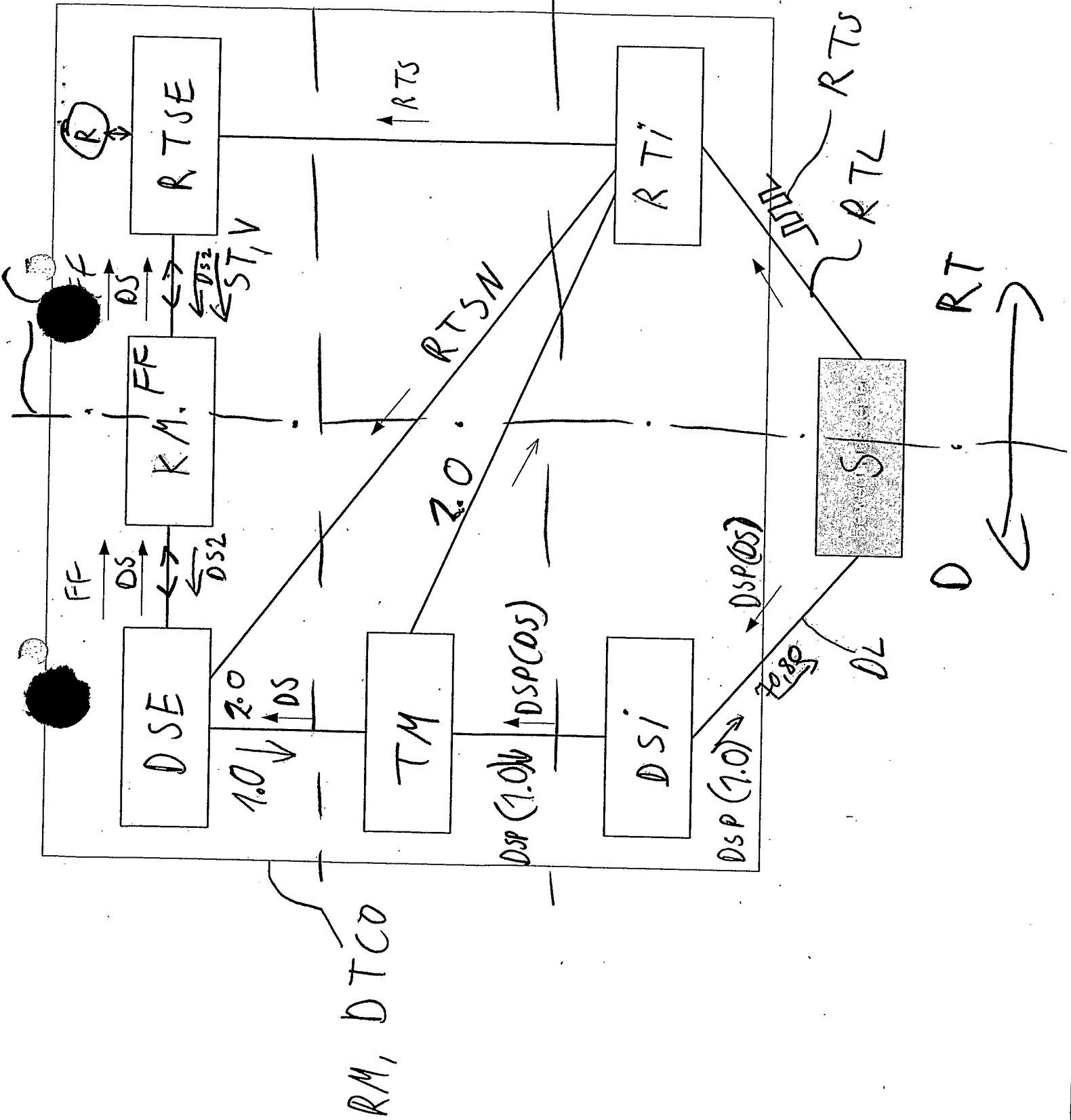


Fig 1